

BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG CAO ĐẲNG VINATEX TP.HCM

GIÁO TRÌNH
MÔN HỌC: NĂNG LƯỢNG XANH
NGÀNH: CN KỸ THUẬT ĐIỆN – ĐIỆN TỬ
TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG

*Ban hành kèm theo Quyết định số: /QĐ-... ngày ...tháng....
năm..... của*

TP.HCM, năm 2020

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

LỜI GIỚI THIỆU

Giáo trình giảng dạy có ý nghĩa thiết thực cho hoạt động giảng dạy và học tập của sinh viên hệ cao đẳng ngành CNKT điện - điện tử.

- Giáo trình giảng dạy Năng lượng xanh phù hợp chương trình môn học, đáp ứng chất lượng đào tạo, phù hợp với trình độ sinh viên.

Xin cảm ơn tất cả giáo viên khoa cơ điện đã góp ý và giúp tôi hoàn thiện giáo trình này.

TP.HCM, ngày.....tháng.....năm 2020

Tham gia biên soạn

1. Ths. Lữ Thái Hòa

2.

MỤC LỤC

Trang

Lời giới thiệu	
CHƯƠNG I- NĂNG LƯỢNG GIÓ	1
I. TỔNG QUAN VỀ NĂNG LƯỢNG GIÓ	1
1. Khái niệm	1
2. Lịch sử phát triển	1
3. Nguồn tài nguyên gió	1
3.1. Sự hình thành năng lượng gió	1
3.2. Bản chất của gió	2
4. Năng Lượng gió trên thế giới.....	2
4.1. Thống kê tổng công suất năng lượng gió trên toàn thế giới	2
4.2. Sự tăng trưởng của điện gió từ năm 2020 đến 2024 theo GWEC	3
5. Năng lượng gió ở Việt Nam Triển vọng và phát triển	3
5.1. Tình hình cung- cầu điện năng ở Việt Nam	3
5.2. Tiềm năng điện gió của Việt Nam	4
5.3. Phân bố năng lượng gió trên lãnh thổ Việt Nam.....	5
II. HỆ THỐNG NĂNG LƯỢNG GIÓ	6
1. Cấu trúc và nguyên lý hoạt động của tuốc bin năng lượng gió	6
1.1. Cấu tạo của tuốc bin gió thông thường	6
1.2. Nguyên lý hoạt động của tuốc bin gió	8
III. THI CÔNG LẮP ĐẶT 01 HỆ THỐNG NĂNG LƯỢNG GIÓ CÔNG SUẤT NHỎ.....	8
1. Bài tập 1	8
2. Bài tập 2	10

3. Bài tập 3	10
CHƯƠNG II- NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI	11
I. TỔNG QUAN VỀ NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI	11
1. Các khái niệm	11
2. Lịch sử phát triển của pin mặt trời ..	11
3. Năng lượng mặt trời trên thế giới	11
4. Tiềm năng năng lượng mặt trời tại Việt Nam ..	12
II. PIN MẶT TRỜI	13
1. Cấu tạo ..	13
2. Các công nghệ chế tạo pin năng lượng mặt trời	14
2.1. Silic tinh thể (Crytalline silicon solar cell) ..	14
2.2. Pin màng mỏng (Thin-Film CIGS and CdTe Photovoltaic Technologies) ...	15
2.3. Nguyên lý hoạt động ...	15
3. Tấm và dây năng lượng mặt trời	16
4. Đặc điểm của pin mặt trời	17
4.1. Mạch điện tương đương	17
4.2. Điện áp hở mạch và dòng ngắn mạch	19
III. BỨC XẠ MẶT TRỜI	19
1. Năng lượng từ mặt trời	19
2. Một số khái niệm	20
3. Đo cường độ bức xạ mặt trời.	23
IV. TÍNH TOÁN THIẾT KẾ HỆ THỐNG PIN NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI	24
1. Lựa chọn sơ đồ cho hệ thống điện mặt trời ..	26
2. Tính toán hệ nguồn điện Pin mặt trời	27
2.1. Tính phụ tải theo yêu cầu	28

2.2. Tính toán năng lượng mặt trời cần thiết .	29
2.3. Dung lượng của bộ acquy tính theo ampe-giờ (AH)	30
IV. THI CÔNG LẮP ĐẶT HỆ THỐNG NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI CÔNG SUẤT NHỎ	34
1. Bài tập 1.	34
2. Bài tập 2.	34
3. Bài tập 3.	34
Tài liệu tham khảo	35

GIÁO TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: NĂNG LƯỢNG XANH

Mã môn học: MH28

Thời gian thực hiện môn học: 60 giờ; (Lý thuyết: 0 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 58 giờ; Kiểm tra: 02 giờ)

I. Vị trí, tính chất của môn học:

- Vị trí: Môn học này học sau các môn học chuyên môn khác, được bố trí vào học kỳ cuối của chương trình đào tạo.
- Tính chất: Là môn học chuyên môn thay thế khóa luận tốt nghiệp, thuộc các môn học bắt buộc trong chương trình đào tạo.

II. Mục tiêu môn học:

- Về kiến thức: Trình bày được các hệ thống năng lượng gió và mặt trời.
- Về kỹ năng: Thi công, lắp đặt được hệ thống năng lượng gió và mặt trời công suất nhỏ.
- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:
 - + Nhận thức được ý nghĩa, giá trị khoa học của môn học.
 - + Rèn được tính cẩn thận, phương pháp học tư duy, phát huy tính tích cực, chủ động và sáng tạo trong học tập.

III. Nội dung môn học:

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

Số TT	Tên chương, mục	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Chương 1: Năng lượng gió	40			
	1. Mô phỏng hệ thống turbine gió trên Matlab			10	
	2. Thi công lắp ráp 01 hệ thống năng lượng gió công suất nhỏ			29	1
2	Chương 2: Năng lượng mặt trời	20			
	1. Hệ thống năng lượng mặt trời			2	
	2. Thi công lắp ráp 01 hệ pin mặt trời phục vụ chiếu sáng			17	1
	Tổng cộng	60		58	2

2. Nội dung chi tiết:

Chương 1: Năng lượng gió

Thời gian: 40 giờ

1. Mục tiêu chương:

- Trình bày được nguyên lý làm việc hệ thống năng lượng gió.
- Chạy mô phỏng hệ thống turbine gió trên Matlab.
- Thi công được 01 hệ thống năng lượng gió công suất nhỏ.

- Rèn được tính cẩn thận, phương pháp học tư duy, phát huy tính tích cực, chủ động và sáng tạo trong học tập.

2. Nội dung chương:

2.1. Tổng quan năng lượng gió

Thời gian: 02 giờ

2.2. Mô phỏng hệ thống tuabin gió trên matlab

Thời gian: 10 giờ

2.3. Thi công 01 hệ thống năng lượng gió công suất nhỏ

Thời gian: 27 giờ

Kiểm tra

Thời gian: 01 giờ

Chương 2: Năng lượng mặt trời

Thời gian: 20 giờ

1. Mục tiêu chương:

- Trình bày được nguyên lý làm việc của hệ thống năng lượng mặt trời.
- Thiết kế và thi công được hệ thống năng lượng mặt trời.
- Rèn được tính cẩn thận, phương pháp học tư duy, phát huy tính tích cực, chủ động và sáng tạo trong học tập.

2. Nội dung chương:

2.1. Tổng quan năng lượng mặt trời

Thời gian: 02 giờ

2.2. Thi công lắp ráp pin mặt trời phục vụ chiếu sáng

Thời gian: 17 giờ

Kiểm tra

Thời gian: 01 giờ

IV. Điều kiện thực hiện môn học:

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng: Phòng học thực hành.
2. Trang thiết bị máy móc: Máy tính, bảng biểu minh họa, màn hình LCD, bảng phân, pin mặt trời, thiết bị gia công 01 hệ thống điện gió...
3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu: Tài liệu giảng dạy, giáo trình môn học, sách tham khảo.
4. Các điều kiện khác: Không.

V. Nội dung và phương pháp đánh giá:

1. Nội dung đánh giá:

- Các hệ thống năng lượng gió và mặt trời.
- Thi công, lắp đặt hệ thống năng lượng gió và mặt trời công suất nhỏ.
- Chấp hành nội qui, qui chế của nhà trường.
- Chuẩn bị đầy đủ tài liệu học tập.
- Chuẩn bị đầy đủ nội dung tự học, tự nghiên cứu.
- Tham gia đầy đủ thời lượng của môn học, tích cực trong giờ học.

2. Phương pháp đánh giá:

- Điểm kiểm tra thường xuyên gồm: Kiểm tra vấn đáp, kiểm tra viết với thời gian làm bài bằng hoặc dưới 30 phút, kiểm tra một số nội dung thực hành, thực tập, tự nghiên cứu, chấm điểm bài tập.

- Điểm kiểm tra định kỳ: Kiểm tra viết từ 45 phút đến 60 phút, chấm điểm bài tập lớn, tiểu luận, làm bài thực hành, thực tập.

- Điểm trung bình kiểm tra = (Điểm trung bình kiểm tra thường xuyên x hệ số 1 + Điểm trung bình kiểm tra định kỳ x hệ số 2)/3.

- Điểm môn học = Điểm trung bình kiểm tra x 0.4 + Điểm thi kết thúc môn học x 0.6.

- Hình thức, thời gian kiểm tra môn học: Thi thực hành (Thời gian: 45 ÷ 60 phút).

VI. Hướng dẫn thực hiện môn học:

1. Phạm vi áp dụng môn học: Chương trình môn học được sử dụng để giảng dạy trình độ cao đẳng.

2. Hướng dẫn một số điểm chính về phương pháp giảng dạy môn học:

- Đối với giảng viên:

+ Trước khi giảng dạy, giảng viên cần chuẩn bị đầy đủ điều kiện giảng dạy thực hành, hồ sơ bài giảng, phương tiện hỗ trợ, chú trọng sử dụng các phương pháp dạy học tích cực nhằm đảm bảo chất lượng giảng dạy.

+ Hướng dẫn sinh viên phương pháp học tập, tự học, tự nghiên cứu.

- Đối với sinh viên:

+ Tham dự ít nhất 70% thời gian học lý thuyết và làm đầy đủ các bài tập, các yêu cầu của môn học được quy định trong chương trình môn học.

+ Chuẩn bị nội dung thảo luận nhóm, nội dung tự học tự nghiên cứu khi tới lớp.

+ Xây dựng kế hoạch tự học, tự nghiên cứu cho cá nhân.

3. Những trọng tâm cần chú ý:

+ Thi công lắp ráp được 01 hệ thống năng lượng gió công suất nhỏ.

+ Thi công lắp ráp được 01 hệ thống năng lượng mặt trời.

4. Tài liệu tham khảo:

[1]. Đề cương bài giảng *Công nghệ mới và ứng dụng*, Trường Cao đẳng Kinh tế - Kỹ thuật Vinatex Tp.HCM, 2015.

[2]. ThS. Trần Công Bình, *Bài giảng năng lượng tái tạo*, Đại học Bách Khoa Tp.HCM, 2012.

[3]. TS. Hoàng Dương Hùng, *Năng lượng mặt trời – lý thuyết và ứng dụng*, NXB Đại Học Bách Khoa Đà Nẵng, 2011.

CHƯƠNG 1: NĂNG LƯỢNG GIÓ

I. TỔNG QUAN VỀ NĂNG LƯỢNG GIÓ

1. Khái niệm

Nguồn năng lượng gió là sự biến đổi năng lượng của gió thành một loại năng lượng hữu dụng như là điện năng sử dụng tuốc bin gió, nguồn năng lượng được sản xuất từ tuốc bin gió là nguồn năng lượng xanh, sạch không gây ô nhiễm môi trường không gây hiệu ứng nhà kính.

2. Lịch sử phát triển

Năng lượng gió được con người sử dụng cách đây 5.000 năm. Nó đã được người Hy Lạp cổ đại ứng dụng để chạy các thuyền buồm trên dòng sông Nile. Sau đó người Châu Âu đã ứng dụng năng lượng gió trong các lĩnh vực giao thông vận tải và các mục đích khác. Vào những năm 1700 và 1800 nó được ứng dụng để xay ngũ cốc, máy bơm nước...

Tuốc bin gió đầu tiên được lắp đặt để tạo ra điện sử dụng cho những vùng nông thôn ở Mỹ vào năm 1890 sau đó liên tiếp các thử nghiệm nối lưới các hệ thống tuốc bin gió được lắp đặt. Một thử nghiệm lắp đặt tuốc bin gió có công suất 2MW được lắp đặt tại Howard Knob năm 1979, tuốc bin gió 3MW được lắp đặt tại Scot Len vào năm 1988.

Ngày nay khoa học công nghệ ngày càng phát triển, nhu cầu về cung cấp điện cũng như các nguồn năng lượng hóa thạch ngày càng cạn kiệt. Những tuốc bin gió lớn được lắp đặt ngày càng nhiều, nó mang lại những lợi ích về kinh tế và môi trường to lớn.

Dung lượng trung bình của các tuốc bin gió vào khoảng 300 kW cho đến những năm 1990. Những tuốc bin gió mới được lắp đặt từ những năm 1990 đến nay nằm trong phạm vi 1MW đến 3MW. Những tuốc bin gió có công suất 5MW đang được lắp đặt tại một số quốc gia như Việt Nam, Đức, Mỹ, Hy Lạp, Trung Quốc...

3. Nguồn tài nguyên gió

3.1. Sự hình thành năng lượng gió

Bức xạ mặt trời chiếu xuống bề mặt trái đất không đồng đều làm cho bầu khí quyển, nước và không khí nóng không đều nhau. Một nửa bề mặt của trái đất, mặt ban đêm bị che khuất không nhận được bức xạ mặt trời và thêm vào đó bức xạ mặt trời ở các vùng gần xích đạo nhiều hơn là ở các cực, do đó có sự khác nhau về nhiệt độ và vì thế là khác nhau về áp suất mà không khí giữa xích đạo và hai cực cũng như không khí giữa mặt ban ngày và mặt ban đêm của trái đất di chuyển tạo thành gió. Trái đất xoay tròn cũng góp phần vào việc làm xoáy không khí và vì trục quay của trái đất nghiêng